

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 934.115

Classification internationale : B 29 c — B 29 f



N° 1.364.095

Procédé et appareils de moulage notamment pour matières plastiques. (Invention : William STRAUSS.)

Société dite : F. J. STOKES CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 8 mai 1963, à 15^h 26^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 11 mai 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 25 de 1964.)

(2 demandes de brevets déposées aux États-Unis d'Amérique les 9 mai 1962, sous le n° 193.487, et 21 mars 1963, sous le n° 266.885, au nom de M. William STRAUSS.)

La présente invention concerne un appareil de moulage, et plus particulièrement, un dispositif de moulage ayant des moyens pour fournir du matériau préplastifié à un moule à des intervalles de temps précis afin d'éliminer la polymérisation du matériau avant son transport.

La présente demande de brevet est un perfectionnement apporté à la demande de brevet n° 193.487 déposée le 9 mai 1962 sous le titre « Molding apparatus ».

Une grande variété de machines pour plastifier des matériaux plastiques a été proposée jusqu'ici. On a proposé des unités préplastifiantes dans lesquelles le matériau plastique est d'abord conditionné dans une unité séparée, puis appliqué à un cylindre de transport à partir duquel le matériau est injecté dans la cavité du moule. Un autre type d'unité préplastifiante est exposé dans le brevet américain n° 2.734.226 déposé le 5 mars 1952, unité dans laquelle le matériau plastique est préplastifié dans le cylindre de transport lui-même. La présente invention est une combinaison de ces deux types.

De nombreux procédés pour préplastifier le matériau dans le cylindre de transport ont été essayés. Du fait que le plastique est mauvais conducteur, le chauffage par conduction est tout à fait inefficace. Le chauffage par friction, par contre, est très efficace. Cependant, les plastiques thermodurcissables deviennent difficiles à manipuler si la chaleur est appliquée pendant trop longtemps. Dans ce cas, la polymérisation a lieu et le matériau est inutilisable. En conséquence, il est important que le matériau soit uniformément chauffé pendant une période de temps uniforme. Des essais effectués pour chauffer des matériaux thermodurcissables par friction ne se sont pas avérés satisfaisants. Ceci est dû principalement au manque d'uniformité de la chaleur, au manque de moyens positifs pour enlever les

parties moulées et les canaux de coulée et aux temps de cycles non uniformes.

La présente invention évite et surmonte les désavantages des mises en œuvre de la technique antérieure décrits ci-dessus ainsi que d'autres par la prévision d'une vis unique à mouvement de va-et-vient qui maintient en mouvement le matériau à mouler pour un préchauffage uniforme. De plus, le dispositif de la présente invention élimine complètement et automatiquement les parties moulées et les canaux de coulée. Un opérateur n'est pas nécessaire du fait que le dispositif de la présente invention reproduira exactement son cycle de fonctionnement afin d'éliminer la polymérisation du matériau avant son transport.

Dans le dispositif de la présente invention, un mécanisme de serrage agissant vers le bas et une unité de transport inférieure sont prévus. L'unité de transport inférieure comprend un creuset de transport adapté pour recevoir le corps de la vis à mouvement de va-et-vient alimentant le composé de moulage. Un poussoir de transport est prévu sous le creuset de transport pour faire avancer le matériau dans les canaux de coulée et les moules de la presse et pour empêcher simultanément l'écoulement de tout composé de moulage supplémentaire dans le creuset de transport. En réglant automatiquement le cycle du mouvement du mécanisme de serrage agissant vers le bas, de la vis, du poussoir de transport, l'équipement prévu assurera l'exacte répétition de la durée du cycle si bien qu'une quantité prédéterminée de composé de moulage sera chauffée pendant un laps de temps prédéterminé et appliquée aux cavités du moule seulement lorsque le poussoir de serrage sera dans la position fermée.

Comme autre caractéristique du dispositif de moulage de base de la présente invention, on prévoit

aussi des moyens pour ôter le matériau thermodurci de la vis, lorsqu'une erreur intervient dans le cycle de moulage. Trois procédés pour ôter le matériau ont été découverts. Un procédé consiste simplement à couper l'écoulement du matériau thermodurci, à enlever le dispositif d'extrusion du creuset de transport, et à faire tourner la vis à sec. Le second procédé consiste à couper l'écoulement du matériau thermodurci, à retirer le dispositif d'extrusion et à introduire le matériau thermoplastique, qui entourera la résine thermodurcie et à l'enlever de la machine. Le troisième procédé consiste à déplacer la vis vers l'arrière jusqu'à ce que ses filets soient exposés, puis à faire tourner la vis dans la direction inverse. Une fois que le problème qui a provoqué la fermeture a été résolu, le dispositif peut être recyclé en introduisant le matériau thermodurci sur la vis.

Lorsque le dispositif de la demande de brevet n° 193.487 susvisée a fonctionné avec certaines résines plastiques thermodurcissables, il s'est avéré que la résine plastique avait tendance à être surchauffée par l'opération de préplastification. Ceci s'est produit dans la polymérisation partielle avant que la résine soit transportée à la cavité du moule. Des essais effectués en vue de résoudre ce problème en réduisant le réglage de la température sur les serpentins de chauffage entourant le cylindre de la vis ont échoué du fait que ces serpentins ne servent qu'à la température de surface de la résine plastique et doivent être suffisamment chauds pour ne pas absorber la chaleur de la résine plastique durant la préplastification. Suivant des caractéristiques de la présente invention, ce problème a été résolu en prévoyant des moyens pour refroidir le creuset de transport et l'extrémité du cylindre de la vis adjacente à celui-ci.

Un objet de la présente invention est de fournir un nouveau dispositif de moulage.

Un autre objet de la présente invention est de fournir un nouveau dispositif de moulage adapté pour chauffer uniformément par frottement une quantité uniforme de matériau à mouler.

Un autre objet encore de la présente invention est de fournir un nouveau dispositif de moulage ayant une vis montée de façon à pouvoir tourner et subir un mouvement de va-et-vient pour appliquer une quantité prédéterminée de matériau préplastifié à un creuset de transport sans permettre une polymérisation partielle du matériau.

Un autre objet de l'invention est de fournir un dispositif de moulage complètement automatique pour mouler des résines plastiques thermodurcissables sans polymérisation partielles des résines avant leur entrée dans une cavité de moule.

Un autre objet de la présente invention est de fournir un dispositif de moulage comportant des moyens nouveaux pour évacuer de la vis et de son

cylindre les résines plastiques thermodurcissables polymérisées.

Un autre objet encore de la présente invention est de fournir un nouveau procédé pour évacuer du dispositif le composé de moulage polymérisé.

D'autres objets apparaîtront ci-dessous.

Dans le but d'illustrer l'invention, on montre dans les dessins une forme actuellement préférée de mise en œuvre; il est bien entendu cependant que cette invention n'est pas limitée aux dispositions et instruments précis représentés.

Sur les dessins :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale du dispositif de moulage de la présente invention, une partie de celui-ci étant montrée schématiquement;

La figure 2 est une illustration schématique des circuits du dispositif illustré dans la figure 1.

En se référant en détail aux dessins dans lesquels des références numériques analogues désignent des éléments analogues, on verra dans la figure 1 un dispositif de moulage suivant des caractéristiques de la présente invention, désigné d'une façon générale en 10.

Le dispositif de moulage 10 comprend un plateau supérieur 12 comportant une moitié de moule supérieure 14 et un plateau inférieur comportant une moitié de moule inférieure 16. Les moitiés de moule 14 et 16 sont conçues de façon appropriée de façon à fournir des cavités de moule 17 et 18 et des canaux de moule 19 et 21. La moitié de moule 14 est montée pour un mouvement de va-et-vient par rapport à la moitié de moule 16. Les moitiés de moule 14 et 16 sont pourvues de serpentins de chauffage 15.

Une traverse d'éjection 25 supporte des broches d'extraction 23. Les broches 23 se prolongent vers le bas à travers la moitié supérieure 14 dans les cavités et les canaux entre la moitié supérieure 14 et la moitié inférieure 16. Les broches 23 fonctionnent avec un ensemble de peigne d'extraction 27 pour ôter les parties moulées et les coulées lorsque la presse est dans la position ouverte. Le fonctionnement de l'ensemble de peigne d'extraction et des broches d'extraction est mieux expliqué dans le brevet américain n° 2.582.891 déposé le 8 décembre 1949 au nom de William Strauss.

Le mouvement de va-et-vient de la moitié de moule 14 est effectué au moyen d'un poussoir de serrage 20. Une extrémité du poussoir 20 est fixée à la moitié de moule 14 et l'autre extrémité est pourvue d'un piston 22. Le piston 22 est disposé dans un cylindre 24. Le poussoir 20 se prolonge par un trou dans une paroi du cylindre 24 et des moyens de scellement sont prévus autour dudit trou.

Des conduits 26 et 28 communiquent avec les extrémités opposées du cylindre 24. Les conduits 26

et 28 sont connectés à un distributeur 30. Le distributeur 30 est un distributeur d'alimentation et de sortie à bobine coulissante disponible dans le commerce. La bobine dans le distributeur subit un mouvement de va-et-vient pour appliquer le fluide d'un conduit 32 dirigé vers l'intérieur à l'un des conduits 26 ou 28 en réponse aux solénoïdes 31 et 33 sur les extrémités opposées de la bobine.

Le dispositif 10 de la présente invention comprend un commutateur de limite 34 d'ouverture de la presse, un commutateur de limite 36 de fermeture de la presse et un commutateur de limite 35 de réenclenchement de compte-temps de sécurité. Les commutateurs 34, 35 et 36 peuvent être actionnés sélectivement par le mouvement de la moitié supérieure 14. La raison d'être des commutateurs 34, 35 et 36 sera apparente à partir de la description du diagramme de circuit illustré dans la figure 2.

Le matériau qui doit être injecté dans les cavités de moule 17 et 18 est mesuré et préplastifié à l'intérieur du cylindre du dispositif d'extrusion 38. Une vis 40 comportant des nervures disposées hélicoïdalement est montée de façon à pouvoir tourner et subir un mouvement de va-et-vient dans le cylindre 38.

Le matériau à plastifier et à injecter dans les cavités de moule 17 et 18 est appliqué dans le cylindre 38 à partir d'une trémie 42 par un orifice 45 pratiqué dans la paroi du cylindre 38. La trémie 42 a deux compartiments 41 et 43. Le compartiment 41 contient un composé de moulage therm durcissable. Le compartiment 43 peut être vide ou contenir un composé d'évacuation tel qu'un matériau thermoplastique.

Les compartiments 41 et 43 coopèrent de façon sélective avec l'orifice 45 en raison du cylindre de déplacement de trémie 44. Le cylindre de déplacement de trémie 44 dans la position de fonctionnement place le compartiment 41 en relation coopérative avec l'édifice 45 de façon à permettre au composé de moulage therm durcissable de s'écouler dans le dispositif d'extrusion 38. Le matériau provenant du compartiment de trémie 41 est amené par la rotation de la vis 40 dans la zone d'accumulation 46 qui est située à une extrémité du cylindre 38 adjacente au creuset de transport 50. Des serpentins de chauffage 39 entourent le cylindre 38. Les serpentins sont à une température suffisante pour empêcher le cylindre 38 d'absorber la chaleur provenant du composé de moulage. Les serpentins de refroidissement 45 entourent la zone d'accumulation 46 pour y empêcher la polymérisation partielle du composé de moulage par la chaleur produite par la vis 40.

Un chariot de transport 48 est disposé de façon à subir un mouvement de va-et-vient dans le trou du creuset de transport 50 et s'étend dans une direc-

tion sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal du cylindre 38. Une ouverture 51 dans une paroi latérale du creuset de transport 50 communique avec la zone d'accumulation 46. Lorsque le poussoir de transport 48 se trouve dans sa position la plus basse (indiquée par les pointillés), la vis 40 alimente le matériau préplastifié au creuset de transport 50. Le poussoir de transport 48 est adapté pour se déplacer vers le haut de façon à fermer l'orifice 51 et à alimenter le matériau se trouvant dans le creuset de transport aux canaux 19 et 21 et à leurs cavités de moule respectives 18 et 17. Il s'ensuit que le poussoir 48 agit comme un élément valve pour l'orifice 51.

Lorsque le poussoir 48 se trouve dans la position illustrée, son extrémité supérieure est soumise à la chaleur appliquée à la moitié de moule 16 par les serpentins 15. Pour empêcher que cette chaleur ne soit communiquée au composé de moulage se trouvant dans la zone 46, un canal de refroidissement 49 est prévu sur le creuset de transport 50 à l'opposé de la zone 46 et en alignement avec celle-ci. Lorsque le composé de moulage est une résine phénol-formaldéhyde, la température du milieu fluide dans le serpentin 45 et dans le canal 49 sera approximativement comprise entre 76 °C et 87 °C.

Un anneau de déclenchement 52 s'étendant radialement vers l'extérieur à partir de l'axe du poussoir de transport 48 est prévu pour coopérer avec un commutateur de limite d'avance de poussoir de transport 53 et avec un commutateur de limite de retour de poussoir de transport 54. Le fonctionnement de ces commutateurs de limite sera décrit plus loin en se référant à la figure 2.

L'extrémité du poussoir de transport 48 est pourvue d'un piston 56 disposé dans un cylindre 58. Les conduits 60 et 62 éloignés du cylindre 58 sont connectés à une valve d'alimentation et de sortie 64. Un élément de valve mobile à l'intérieur de la valve 64 est actionné à l'aide de solénoïdes 63 et 65 de façon à contrôler l'écoulement à partir d'un conduit d'alimentation 66 vers les conduits 60 et 62.

Une enveloppe 68 s'étend de l'extrémité droite du cylindre 48 dans la figure 1. L'enveloppe 68 a une ouverture 69 dans sa paroi de fond et peut se passer complètement de paroi de fond si on le désire. Un moteur électrique d'entraînement 70 est supporté par l'enveloppe 68. Le moteur 70 est pourvu d'un arbre de sortie comportant une poulie à chicanes 72 montée de façon fixe. La poulie à chicanes 72 s'engrène avec une chaîne 75 et entraîne celle-ci. La chaîne 75 s'étend autour d'une poulie à chicanes 76. La poulie à chicanes 76 est montée sur une partie cannelée 74 sur la vis 40. On comprendra que des coussinets cannelés convenables sont prévus pour la poulie à chicanes 76 si bien que celle-ci est maintenue en engrenage avec la chaîne 75 et la partie cannelée 74.

De la puissance électrique est appliquée au moteur 70 au moyen d'une source d'alimentation convenable 82. Dans la présente invention, le moteur 70 d'entraînement de la vis est réversible. Le contacteur 83 du moteur est contrôlé par les solénoïdes 84 et 85. L'action du solénoïde 84 connecte et déconnecte le contacteur 83 du moteur au moteur d'entraînement 70 pendant le fonctionnement normal. L'action du solénoïde 85 par un commutateur manuel entraînera le moteur 70 dans la direction inverse.

La vis 40 est pourvue d'un anneau de déclenchement annulaire 86. L'anneau de déclenchement 86 est monté de façon fixe à la vis 40 et est disposé de façon opérative de façon à actionner soit le commutateur 88 de limite d'arrêt de vis soit le commutateur 90 de limite d'avance de vis sous des conditions prédéterminées.

Un cylindre 100 s'étend à partir de l'enveloppe 68. Un piston 102 monté de façon fixe à l'extrémité droite de la vis 40 est disposé à l'intérieur du cylindre 100. Le cylindre 100 est d'une longueur suffisante pour que la vis 40 puisse être amenée dans une position dans laquelle les filets sont exposés lorsqu'on regarde par l'ouverture 69. Un conduit 104 est connecté par une soupape de retenue 106 à une valve d'alimentation et d'évacuation 110.

La soupape de retenue 106 est adaptée pour fournir un écoulement libre à partir de la valve d'alimentation et d'évacuation 110 vers le conduit 104 tout en fournissant un écoulement de résistance dans la direction inverse du conduit 104 vers la valve 110 d'alimentation et d'évacuation. Un élément mobile à l'intérieur de la valve 110 est actionné en réponse à un solénoïde 108 de façon à contrôler l'écoulement du fluide du conduit d'alimentation 122 vers la valve 106 ou de façon à placer la valve 106 en communication avec l'atmosphère.

Les éléments restants de la présente invention sont illustrés de façon plus claire dans la figure 2. Comme montré dans la figure 2, on prévoit un diagramme de canalisations électriques qui comprend des fils 122 et 124 disposés en parallèles et s'étendant à partir d'une source de courant continu convenable (non représentée).

La ligne de fonctionnement automatique 126 est connectée à la ligne 122 et est parallèle à la ligne 128 commandée manuellement. Le commutateur de contact double sélectif 130 fonctionne pour connecter soit la ligne 126 soit la ligne 128 à la source de courant continu. Un commutateur de limite d'avance de vis 90 est connecté en série à une bobine 146 d'un compte-temps de poussoir de serrage 142 par les fils 126 et 124. Le compte-temps de poussoir de serrage 142 comprend un moteur de compte-temps 144, un commutateur permutateur 150 et des commutateurs doubles 148. Le compte-temps de poussoir de serrage 142 commence à fonc-

tionner lors du contact momentané du commutateur de limite d'avance de vis. Le commutateur de limite d'avance de vis est montré dans la position fermée. Ceci a lieu lorsque l'anneau de déclenchement de vis 86 entre en contact avec le commutateur de limite d'avance de vis 90 tel qu'exposé en se référant à la figure 1. Le commutateur est ouvert lorsque la vis n'est pas avancée. Un contact de chacun des commutateurs 150 et 148 est en série avec le solénoïde 31 à l'aide des fils 124 et 126. Lorsque le compte-temps du poussoir de serrage fonctionne, le commutateur 148 se déplace dans une seconde position, plaçant le premier commutateur du commutateur permutateur 150 en série avec la nouvelle position du premier commutateur du commutateur permutateur 148 en série avec le solénoïde 33 à l'aide des lignes 124 et 126.

Pour un fonctionnement manuel, un bouton-poussoir manuel 152 de fermeture de la presse est connecté en série à un solénoïde de fermeture de la presse 31 par les lignes 128 et 134. Un bouton-poussoir manuel d'ouverture de la presse 154 est placé en série avec un solénoïde d'ouverture de la presse 33 par les lignes 128 et 124.

Lorsque le compte-temps de poussoir de serrage 142 fonctionne, le solénoïde de fermeture de la presse 31 est excité. Ce signal est également appliqué par un commutateur de limite de fermeture de la presse 36 à une bobine 160 du compte-temps de poussoir de serrage 156. Le commutateur de limite de fermeture de la presse 36 est montré dans la position fermée. Ceci a lieu lorsque le plateau supérieur 12 actionne le commutateur 36 comme montré dans la figure 1. Lorsque le plateau supérieur 12 se déplace vers le haut, le commutateur 36 s'ouvre.

Le compte-temps de poussoir de transport 156 ne fonctionne que lorsqu'un signal est appliqué au compte-temps. Le compte-temps de poussoir de transport 156 comporte une bobine 160, un moteur de compte-temps 158, un commutateur permutateur 164 et un commutateur 162. Lorsque le compte-temps de poussoir de transport 156 fonctionne, un commutateur du commutateur permutateur 164 est en série avec le commutateur 162 et le solénoïde 63 d'avance de poussoir de transport par les lignes 126 et 124. Lorsque le compte-temps de poussoir de transport 156 fonctionne, le commutateur 164 ferme alors un circuit entre la ligne 126 et le commutateur de limite d'arrêt de vis 88, le commutateur de limite de poussoir de transport 53 et le solénoïde de contrôle du moteur de rotation de vis 84. Le commutateur de limite d'arrêt de vis 88 est fermé lorsque la chambre d'accumulation 46 n'est pas remplie de matériau préplastifié. Lorsque l'anneau de déclenchement 86 vient en aboutement avec le commutateur de limite d'arrêt de vis 88, les contacts s'ouvrent. Le commutateur de limite de poussoir de

transport 53 est adapté pour être fermé lorsque le poussoir de transport est dans la position avancée ou position supérieure. Lorsque l'anneau de déclenchement 52 n'est pas en contact avec le commutateur de limite 53, les contacts s'ouvrent.

Un bouton-poussoir d'avance de poussoir de transport manuel 166 est placé en série avec le solénoïde d'avance de poussoir de transport 63 à l'aide des lignes 128 et 124. Un bouton-poussoir de rotation de vis manuel 168 est placé en série avec le commutateur de limite d'arrêt de vis 88, le commutateur de limite d'avance de poussoir de transport 53 et le solénoïde de contrôle de moteur de rotation de vis 84 à l'aide des lignes 124 et 128. Le bouton-poussoir de rotation de vis manuel 168 comporte deux contacts actionnés par lui. La première paire de contacts a été exposée ci-dessus. La seconde paire de contacts actionnés par le bouton-poussoir 168 est opérative dans le sens opposé à partir de la première paire de contacts et adaptée pour connecter le compte-temps de poussoir de transport 156 par un commutateur de limite d'ouverture de la presse 34 et un commutateur de limite de retour de poussoir de transport 54 pour exciter le solénoïde de retour de poussoir de transport 65.

Le commutateur de limite d'ouverture de la presse 34 est dans la position fermée lorsque le plateau supérieur 12 vient en aboutement avec le commutateur de limite 34. Dans toute autre position du plateau supérieur 12, les contacts du commutateur 34 sont ouverts. Le commutateur de limite de retour du poussoir de transport 54 a son premier ensemble de contacts en pont lorsque l'anneau de déclenchement de poussoir de transport 52 n'est pas en aboutement avec le commutateur de limite 54. Ces contacts sont en série avec le solénoïde 65. Lorsque l'anneau de déclenchement 52 est en aboutement avec le commutateur de limite 54, celui-ci forme pont avec une seconde paire de contacts.

Les seconds contacts du commutateur de limite de retour du poussoir de transport 54 sont en série avec une paire de contacts 171 d'un bouton-poussoir et le solénoïde d'avance de vis 108. Une seconde paire de contacts 170 opérative dans le sens opposé est mécaniquement connectée aux contacts 171 et est électriquement en série avec le commutateur de limite d'ouverture de la presse 34, le commutateur de limite de retour de poussoir de transport 54 et le solénoïde de retour de poussoir de transport 65 à l'aide des lignes 128 et 124. Un bouton-poussoir d'avance de vis manuel 172 est connecté en série avec le solénoïde d'avance de vis 108 à l'aide des lignes 128 et 124.

Le commutateur de limite de réenclenchement de compte-temps de sécurité 35 est en série avec une bobine 180 du compte-temps d'évacuation de sécurité 176 par les lignes 126 et 124. Le commutateur de limite de réenclenchement de compte-temps de

sécurité, lorsqu'il est déplacé par le mouvement vers le bas du plateau supérieur 12, commence le chronométrage du compte-temps d'évacuation de sécurité 176 en fermant ses contacts. Le commutateur 35 ne peut être actionné que par ce mouvement vers le bas du plateau supérieur 12. Le compte-temps d'évacuation de sécurité 176 n'est opératif que lorsqu'une alimentation en courant continu y est appliquée.

Le compte-temps d'évacuation de sécurité 176 comprend la bobine 180, un moteur de compte-temps 178 et un commutateur 182. Pendant que le compte-temps d'évacuation de sécurité effectue le chronométrage, le commutateur 182 connecte le solénoïde de retrait du dispositif d'extrusion 114 par un bouton-poussoir d'engagement de dispositif d'extrusion manuel 174 à la source de courant continu. Si le compte-temps d'évacuation de sécurité fonctionne, le commutateur 182 est connecté par un commutateur 184 à un dispositif d'avertissement 186. Le commutateur 182 se connecte aussi par un commutateur de limite de retrait du dispositif d'extrusion 120, le solénoïde 84 entre les fils 124 et 126.

Le solénoïde de retrait du dispositif d'extrusion 114 est opératif lorsqu'il est excité pour maintenir le dispositif d'extrusion en engagement avec le creuset de transport. Lorsque le solénoïde 114 est excité, le dispositif d'extrusion se retire du creuset. Le commutateur de limite de retrait du dispositif d'extrusion 120 est normalement ouvert lorsque le dispositif d'extrusion n'est pas retiré du creuset. Lorsque le bras 118 vient en engagement avec le commutateur de limite de retrait du dispositif d'extrusion 120, les contacts se ferment.

Le fonctionnement du dispositif 10 est le suivant :

Le commutateur sélecteur 130 est disposé de façon à fonctionner automatiquement comme illustré dans la figure 2. Les conditions de départ pour le fonctionnement automatique sont :

- a. Le poussoir de serrage est élevé si bien que la presse est ouverte;
- b. Le poussoir de transport est dans la position de retour ouvrant l'orifice 51 au dispositif d'extrusion 38;
- c. La vis 40 est dans la position avancée.

Dans ces conditions, le compte-temps du poussoir de serrage commence à fonctionner lorsque le commutateur de limite d'avance de vis 90 ferme ses contacts momentanément. Du fait que le compte-temps du poussoir de serrage fonctionne, le solénoïde de fermeture de la presse 31 est excité pour commencer l'alimentation du liquide derrière le piston 22 par le conduit 26 pour fermer la presse. Lorsque la presse est complètement fermée, le commutateur de limite de fermeture de la presse 36 met ses contacts en pont et le compte-temps du poussoir de transport 156 commence à fonctionner. Lorsque le compte-temps 156 du poussoir de transport fonc-

tionne, il est opératif par le commutateur 162 pour exciter le solénoïde d'avance du poussoir de transport 63. Le poussoir de transport se déplace au fur et à mesure que le fluide est appliqué derrière le piston 56 par le conduit 62. En se déplaçant vers le haut, le poussoir de transport ferme l'orifice 51 et alimente le matériau pour remplir les canaux de coulée et les cavités 17-21.

Lorsque le compte-temps 156 du poussoir de transport fonctionne, le solénoïde 63 d'avance du poussoir de transport est désexcité et le solénoïde de contrôle de moteur de rotation de vis 84 est excité. Ceci a lieu lorsque le commutateur de limite d'avance du poussoir de transport 53 est fermé comme l'est le commutateur 88 de limite d'arrêt de vis. Le commutateur de limite d'ouverture de la presse 34 est ouvert si bien que le signal provenant du compte-temps du poussoir de transport 156 n'est pas appliqué à une quelconque partie du circuit. La vis 40 alimente le matériau vers l'avant à partir de la trémie 41 et plastifie le matériau par la rotation de la vis. Comme le matériau est extrudé vers l'avant, la vis 40 sera déplacée vers l'arrière dans le sens inverse de la contre-pression créée dans le conduit 104 par la soupape 106. Du fait que le poussoir de transport est dans la position supérieure, le matériau sera accumulé dans la zone d'accumulation 46. Ceci a lieu jusqu'à ce que l'anneau de déclenchement 86 sur la vis 40 vienne en contact avec le commutateur de limite d'arrêt de vis 88. Lorsque le commutateur de limite d'arrêt de vis 88 est en engagement, ses contacts s'ouvrent, désexcitant le solénoïde de contrôle de moteur de rotation de vis 84 pour arrêter le moteur d'entraînement de la vis 70.

A ce moment, le compte-temps du poussoir de serrage 142 fonctionne, désexcitant le solénoïde de fermeture de la presse 31 et excitant le solénoïde d'ouverture de la presse 33. Lorsque le plateau supérieur 12 vient en contact avec le commutateur de limite d'ouverture de la presse 34, ses contacts forment pont de façon à exciter le solénoïde de retour du poussoir de transport 65. L'excitation du solénoïde de retour du poussoir de transport 65 introduit du fluide sous pression par le conduit 60 devant le piston 56, le forçant à se retirer du moule.

Si le système de la présente invention est adapté pour être utilisé avec un ensemble de peigne d'extraction 27, un cycle d'extraction automatique auxiliaire doit être mis en séquence à ce moment dans le circuit montré dans la figure 2. Un tel cycle et en conséquence les circuits sont montrés de façon adéquate dans le brevet mentionné ci-dessus numéro 2.582.891.

L'anneau de déclenchement de poussoir de transport 52 vient en contact avec le commutateur de limite de retour du poussoir de transport 54. Ceci

désexcite le solénoïde 65 et du fait que les contacts 171 forment pont, le solénoïde d'avance de vis 108 est excité. Le solénoïde d'avance de vis 108 est opératif pour appliquer de la pression à l'arrière du piston 102, amenant de force le matériau dans la zone d'accumulation 46 dans le creuset de transport 50. La vis 40, lorsqu'elle est complètement avancée, a son anneau de déclenchement 86 en aboutement avec le commutateur de limite d'avance de vis 90. Ceci excite de nouveau le compte-temps du poussoir de serrage 142 et le cycle recommence.

S'il y a une panne quelconque dans le dispositif automatique, si bien que le fonctionnement complet d'une première position d'ouverture de la presse à une deuxième position d'ouverture a dépassé le temps désiré, le compte-temps d'évacuation de sécurité 176 fonctionnera. Le compte-temps d'évacuation de sécurité 176 a une période de chronométrage qui est légèrement plus longue que le temps nécessaire au cycle automatique complet. Le commutateur de limite de réenclenchement du compte-temps de sécurité s'ouvre momentanément chaque fois que la presse se ferme. Si, pour une raison quelconque, le compte-temps d'évacuation de sécurité 176 fonctionne, le commutateur 182 sera opératif pour désexciter le solénoïde de retrait du dispositif d'extrusion 114, permettant au fluide sous pression d'être appliqué par le conduit 96 derrière le piston 94. Cette pression amènera le piston à se déplacer vers la droite, extrayant le dispositif d'extrusion 38 du creuset de transport 50. Le dispositif d'extrusion 38 est monté sur des supports convénables pour ce mouvement horizontal. Adjacentes à l'orifice 51 se trouvent des ouvertures 55 dans la partie inférieure de la moitié de moule 16, ouvertures qui sont adaptées pour recevoir tout matériau évacué de la zone d'accumulation 46.

Le conduit 96 est également en communication avec l'arrière du cylindre de déplacement de trémie 44, et lorsque le solénoïde 114 est désexcité, le fluide passe par le conduit 95 à l'arrière du piston dans le cylindre de déplacement de trémie 44. Ceci amène la trémie d'alimentation à couper le composé de moulage du compartiment 41 et à appliquer un composé d'évacuation thermoplastique dans le compartiment 43 à l'orifice 45, coopérant avec la vis 40. Comme déjà mentionné, le compartiment 43 ne contient pas nécessairement un composé d'évacuation si une évacuation à sec est désirée.

Lorsque le solénoïde 114 est désexcité, le commutateur 182 est connecté de façon à déclencher le dispositif d'avertissement 186. Ainsi, le chronométrage du compte-temps d'évacuation de sécurité 176 provoque simultanément le retrait du dispositif d'extrusion 38, le déplacement de la trémie 42 et le fonctionnement de l'alarme 186.

Lorsque le dispositif d'extrusion 38 est entièrement retiré, le bras 118 vient en aboutement avec le

commutateur de limite de retrait du dispositif d'extrusion 120 achevant un circuit avec le compte-temps d'évacuation de sécurité 176 au solénoïde de contrôle de moteur de rotation de vis 84. Ceci amène le moteur d'entraînement de vis 70 à faire tourner la vis 40 de façon à vider la chambre d'accumulation du matériau thermodurcissable qui s'y trouve.

A tous moments pendant le fonctionnement, un milieu de refroidissement circule dans la bobine 45 et le canal 49 pour empêcher la polymérisation du composé de moulage dans la zone 46. Si on le désire, le poussoir 48 peut être refroidi intérieurement dans la région de l'orifice 51.

La vitesse de retour de la vis 40 peut être contrôlée en faisant varier la contre-pression sur le piston 102 d'une valeur nulle à une quelconque valeur désirée. Ensuite, la vis 40 tournera à sec, le moteur 70 fonctionnant en sens inverse.

Lorsque le dispositif 10 a fonctionné pendant une certaine période de temps ou a autrement polymérisé le composé de moulage sur la vis 40 ou la surface intérieure du cylindre 38, celui-ci peut être enlevé comme suit. Le commutateur de limite 88 sera réglé dans une position inopérante. La vis 40 sera déplacée vers la droite dans la figure 1 en introduisant le fluide par le conduit 101 jusqu'à ce qu'une partie du filet de la vis soit visible par l'ouverture 69. Le fonctionnement inverse de la vis 40 provoquera l'évacuation mécanique de tout le composé de moulage polymérisé des filets, l'introduction de celui-ci dans l'enveloppe 68, puis à travers l'ouverture 69, dans un récipient à déchets convenable. Une évacuation plus complète, spécialement dans la zone 46 à l'avant du cylindre 38, peut être effectuée ensuite en ramenant la vis à sa position normale, en faisant tourner la vis dans sa direction normale de rotation et en introduisant le matériau provenant du compartiment 43 avec déchargement ultérieur de celui-ci de l'avant du cylindre 38. Ce procédé d'évacuation du composé de moulage polymérisé est simple, rapide et ne nécessite pas le démontage du dispositif 10.

Toutes les opérations exposées ci-dessus pour un cycle automatique du dispositif peuvent être effectuées par le fonctionnement des boutons-poussoirs actionnés manuellement montrés dans la figure 2. Le fonctionnement manuel analogue au fonctionnement automatique décrit plus haut comporte les mêmes étapes que le fonctionnement automatique.

Au lieu des éléments 104 à 112, un accumulateur peut être prévu pour provoquer le mouvement vers l'avant de la vis 40. Cependant ceci n'est pas la solution préférée.

Le commutateur de limite d'arrêt de vis 88 est préférablement monté pour un réglage dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de la vis 40. Du fait que le composé de moulage arrête de s'ac-

cumuler dans la zone 46 lorsque les contacts du commutateur 88 sont ouverts, tels que décrit ci-dessus, il sera évident à l'homme de l'art que la quantité de matériau qui s'accumule dans la zone 46 peut varier en réglant la position du commutateur 88. Par exemple, la quantité d'une telle accumulation est accrue lorsque le commutateur 88 est déplacé vers la droite dans la figure 1.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être cités, elle est au contraire de portée générale et susceptible de variantes et de modifications qui apparaissent clairement à l'homme de l'art.

RÉSUMÉ

L'invention concerne :

1° Un procédé de moulage comprenant le fait de transporter une quantité prédéterminée de matériau plastifié d'une chambre d'alimentation à un creuset de transport, le fait de fournir une cavité de moule, le fait de transporter simultanément le matériau plastifié du creuset de transport à la cavité de moule et d'interrompre la communication entre le creuset et la chambre d'alimentation, le fait de plastifier du matériau supplémentaire dans la chambre d'alimentation, puis d'enlever l'article moulé de la cavité de moule après une période de temps prédéterminée;

2° Un procédé pour évacuer le cylindre d'un appareil de moulage de composé de moulage polymérisé, comprenant le fait d'interrompre l'introduction du composé de moulage dans le cylindre, le fait d'amener une vis rotative dans le cylindre dans une position dans laquelle une partie du filet de la vis se trouve à l'extérieur du cylindre, puis le fait de faire tourner ladite vis dans une direction inverse de la direction normale de rotation de ladite vis.

Ce procédé peut en outre comprendre le fait d'amener ladite vis dans sa position normale dans laquelle tous les filets de la vis sont à l'intérieur du cylindre, le fait de faire tourner la vis dans sa direction de rotation normale, et d'introduire un composé de moulage thermoplastique dans ledit cylindre :

3° Un appareil de moulage comprenant un creuset de transport, des moyens d'alimentation de transport montés de façon à subir un mouvement de va-et-vient dans ledit creuset pour appliquer ledit composé de moulage se trouvant dans ledit creuset à une cavité de moulage, un cylindre d'extrusion et des moyens pour plastifier le composé de moulage à l'intérieur dudit cylindre et alimenter le composé plastifié audit creuset de transport en relation de temps avec le mouvement de va-et-vient desdits moyens d'alimentation.

Un tel appareil de moulage peut en outre com-

prendre séparément ou en combinaison une ou plusieurs des dispositions ci-après :

1° Lesdits moyens pour plastifier le composé dans ledit cylindre d'extrusion comprennent une vis montée pour un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit cylindre vers et à partir dudit creuset de transport;

2° Des moyens pour refroidir le composé de moulage plastifié accumulé à l'intérieur d'une extrémité dudit cylindre adjacente audit creuset de transport sont prévus;

3° Des moyens pour contrôler la vitesse du mouvement de va-et-vient de ladite vis en faisant varier la contre-pression appliquée à ladite vis sont prévus;

4° Des moyens pour faire varier la quantité du composé de moulage qui peut s'accumuler dans le cylindre avant son transport vers le creuset de transport sont prévus;

5° Des moyens pour évacuer de la vis et du cylindre le composé de moulage polymérisé en exposant les filets de ladite vis à une extrémité dudit cylindre et en faisant tourner ladite vis dans la direction inverse sont prévus;

6° Une chambre intermédiaire et en communication avec ledit creuset de transport et le cylindre pour l'accumulation du matériau de moulage est prévue;

7° L'appareil comprend un plateau pour supporter un moule séparable ayant une cavité de moule, un creuset de transport ayant une extrémité adjacente audit plateau, des moyens d'alimentation de transport montés de façon à subir un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit creuset pour appliquer du matériau dans ledit creuset à la cavité de moule, un cylindre d'extrusion communiquant avec ledit creuset, des moyens pour plastifier le matériau de moulage à l'intérieur dudit cylindre d'extrusion et pour appliquer le matériau plastifié audit creuset de transport en relation de temps avec le mouvement de va-et-vient desdits moyens d'alimentation, et des moyens pour refroidir l'extrémité du cylindre adjacente audit creuset pour empêcher une polymérisation prématurée du matériau plastifié avant le transport vers la cavité de moule;

8° Ledit cylindre d'extrusion comprend une zone d'accumulation de matériau de moulage à ladite extrémité dudit cylindre, lesdits moyens de refroidissement entourant ladite zone d'accumulation, et lesdits moyens de plastification du matériau à l'intérieur dudit cylindre étant susceptibles d'introduire le matériau plastifié dans ladite zone tandis que ladite zone n'est pas en communication avec ledit creuset de transport;

9° Lesdits moyens de plastification du matériau et d'alimentation du matériau plastifié au creuset de transport comprennent une vis sélectivement rotative à l'intérieur dudit cylindre d'extrusion et des moyens pour faire subir sélectivement à ladite

vis un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit cylindre;

10° Des moyens pour refroidir la partie dudit creuset de transport adjacente à ladite extrémité dudit cylindre sont prévus;

11° L'appareil peut comprendre un cylindre d'extrusion, une vis disposée de façon à pouvoir tourner à l'intérieur dudit cylindre, des moyens de moteur réversible couplés à ladite vis, des moyens pour introduire un composé de moulage dans ledit cylindre pour alimenter le composé de moulage par la vis dans une direction dans ledit cylindre, des moyens pour faire subir à ladite vis un mouvement de va-et-vient dans une direction opposée dans ledit cylindre pour l'amener dans une position dans laquelle au moins une partie du filet de la vis est exposée à une extrémité dudit cylindre, si bien que ladite vis et le cylindre peuvent être débarrassés du composé de moulage en faisant tourner ladite vis dans une direction opposée à la direction de rotation lorsque ladite vis alimente ledit composé;

12° L'appareil comprend des moyens pour fermer sélectivement l'extrémité dudit cylindre qui est éloignée de ladite première extrémité pour empêcher l'évacuation du composé de moulage dudit cylindre;

13° L'appareil comprend un creuset de transport creux comportant des première et seconde extrémités, ledit creuset ayant un orifice dans une de ses parois latérales, un poussoir de transfert disposé à l'intérieur dudit creuset et monté pour un mouvement de va-et-vient entre lesdites extrémités, ledit poussoir fermant ledit orifice dans une position de celui-ci, ledit orifice étant en communication avec l'intérieur dudit creuset dans une seconde position dudit poussoir, un cylindre d'extrusion ayant une de ses extrémités en communication avec ledit orifice, l'axe longitudinal dudit cylindre étant sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal dudit creuset de transfert, des moyens pour plastifier le matériau à l'intérieur, dudit cylindre et appliquer celui-ci à une zone d'accumulation située à l'intérieur dudit cylindre et adjacente audit orifice, lesdits moyens comportant une vis montée pour tourner autour de l'axe longitudinal dudit cylindre et pour un mouvement de va-et-vient le long de l'axe longitudinal dudit cylindre, et des moyens pour refroidir le composé de moulage pendant qu'il se trouve dans la zone d'accumulation pour empêcher la polymérisation prématurée du composé de moulage;

14° L'appareil comprend un creuset de transport, un poussoir disposé de façon à subir un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit creuset, un cylindre d'extrusion communiquant avec ledit creuset dans une position dudit poussoir, ledit poussoir coupant la communication entre le dit cylindre et le creuset dans une seconde position dudit poussoir, une vis rotative à l'intérieur dudit cylindre d'extru-

sion pour préplastifier le composé de moulage à l'intérieur dudit cylindre et alimenter le matériau préplastifié dans une zone d'accumulation dans ledit cylindre adjacent audit creuset, un moteur réversible couplé à ladite vis, des moyens pour faire subir à ladite vis un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit cylindre, le mouvement de ladite vis, dans une direction augmentant la dimension de ladite zone d'accumulation, le mouvement de ladite vis dans une direction opposée étant susceptible d'alimenter le matériau préplastifié depuis ladite zone jusqu'audit creuset de transport, des moyens pour faire subir à ladite vis un mouvement de va-et-vient en relation de temps avec le mouvement de va-et-vient dudit poussoir, et des moyens pour contrôler la température du composé de moulage à l'intérieur de ladite zone d'accumulation pour empêcher la polymérisation prématurée de celui-ci;

15° L'appareil comprend un moule séparable ayant une cavité de moule, un creuset de transfert ayant une extrémité adjacente à ladite cavité de moule, des moyens d'alimentation de transport montés de façon à subir un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit creuset pour appliquer le matériau dans ledit creuset à ladite cavité de moule, un cylindre d'extrusion communiquant de façon sélective avec ledit creuset, et des moyens pour plastifier le matériau à l'intérieur dudit cylindre d'extrusion et alimenter le matériau plastifié audit creuset de transport en relation de temps avec le mouvement de va-et-vient desdits moyens d'alimentation;

16° L'appareil comprend des moyens pour dépla-

cer le cylindre d'extrusion par rapport audit creuset lorsqu'une erreur intervient dans l'opération de moulage interrompant ainsi la communication entre ledit cylindre et ledit creuset, et des moyens pour évacuer le matériau se trouvant à l'intérieur du cylindre d'extrusion après une erreur;

17° L'appareil comprend un plateau supérieur et un plateau inférieur comportant entre eux une cavité de moule, un creuset de transport sous ledit plateau inférieur comportant entre eux une cavité de moule, un creuset de transport sous ledit plateau inférieur et ayant une première extrémité en communication avec ladite cavité de moule, ledit creuset ayant un orifice dans une de ses parois latérales, ledit creuset ayant une seconde extrémité à l'opposé de ladite première extrémité, un poussoir de transport monté pour un mouvement de va-et-vient à l'intérieur dudit creuset entre lesdites première et seconde extrémités, ledit poussoir de transport ouvrant ledit orifice lorsqu'il est adjacent à ladite seconde extrémité, un cylindre d'extrusion ayant une de ses extrémités en communication avec ledit orifice, des moyens de vis pour plastifier le matériau à l'intérieur dudit cylindre d'extrusion, lesdits moyens de vis alimentant de plus ledit matériau vers ladite première extrémité, et des moyens de chronométrage pour contrôler lesdits moyens de vis suivant le mouvement de va-et-vient dudit poussoir de transport.

Société dite : F. J. STOKES CORPORATION

Par procuration :

Louis CHEREAU et Pierre-Louis CHEREAU

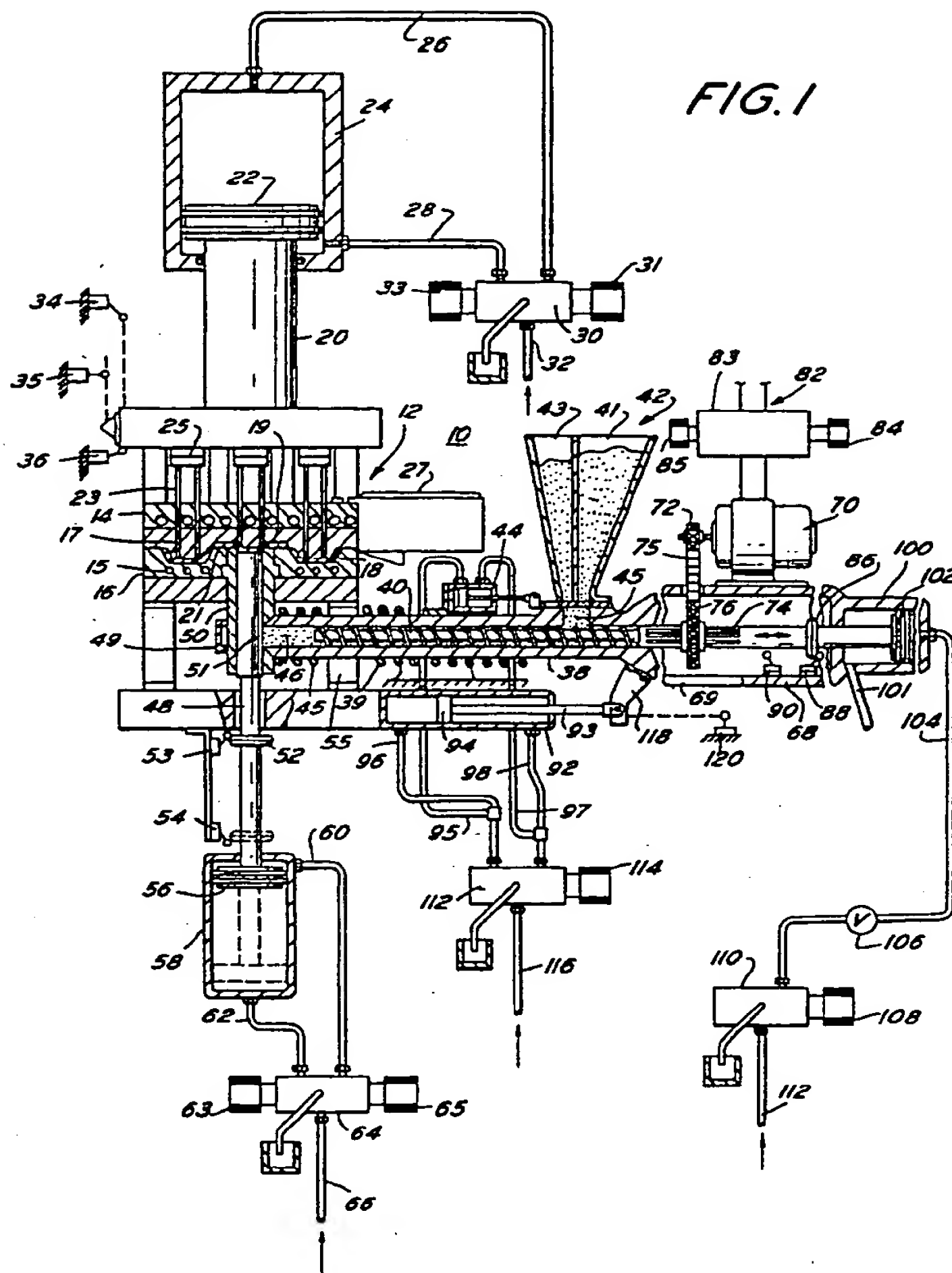


FIG. 2

